

SESSION 2014

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

Sciences et Technologies du Management et de la Gestion

MATHÉMATIQUES

Durée de l'épreuve : 3 heures

Coefficient : 3

*Dès que le sujet lui est remis, le candidat doit s'assurer qu'il est complet et que toutes les pages sont imprimées.*

*L'usage de la calculatrice est autorisé pour cette épreuve.*

*L'annexe (page 7/7) est à rendre avec la copie.*

*Le candidat doit traiter les 4 exercices.*

Le candidat est invité à faire figurer toute trace de recherche, même incomplète ou non fructueuse, qu'il aura développée. Il est rappelé que la qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements entreront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7.

## EXERCICE 1 (5 points)

**Les deux parties de cet exercice peuvent être traitées de manière indépendante.  
Dans cet exercice, tous les prix seront exprimés en euros.**

On s'intéresse à l'évolution du prix des appartements neufs en France métropolitaine.

### Partie A

Le tableau ci-dessous indique le prix des appartements neufs en France métropolitaine, en euros par m<sup>2</sup>, entre 2004 et 2012.

Année	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Rang de l'année : $x_i$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Prix de l'appartement (en euros par m <sup>2</sup> ) : $y_i$	2 563	2 852	3 071	3 276	3 344	3 368	3 571	3 773	3 861

*Sources Insee SoeS*

Le nuage de points de coordonnées  $(x_i; y_i)$  est représenté en **annexe à rendre avec la copie**.

1. A l'aide de la calculatrice, déterminer une équation de la droite d'ajustement affine de  $y$  en  $x$  obtenue par la méthode des moindres carrés. *On arrondira les coefficients au millième près.*
2. On décide d'ajuster ce nuage de points par la droite  $\mathcal{D}$  d'équation  $y = 151x + 2695$ .
  - a) Tracer la droite  $\mathcal{D}$  sur le graphique de l'**annexe à rendre avec la copie**.
  - b) Calculer le prix du m<sup>2</sup> d'un appartement neuf prévu par ce modèle d'ajustement en 2014.
  - c) Selon ce modèle, en quelle année pour la première fois le prix du m<sup>2</sup> d'un appartement neuf sera-t-il supérieur à 5 000 € ?

### Partie B

Dans cette partie, on modélise ainsi l'évolution du prix du m<sup>2</sup> d'un appartement neuf en France métropolitaine : on part d'un prix de 4 200 euros en 2014 et on applique une augmentation annuelle de 5,2 % à partir de cette date. On définit la suite  $(u_n)$  où  $u_n$  représente la valeur estimée, selon ce modèle, du prix du m<sup>2</sup> d'un appartement neuf l'année  $(2014 + n)$ . Ainsi  $u_0 = 4200$  correspond au prix du m<sup>2</sup> d'un appartement neuf en 2014. On crée la feuille de calcul suivante dans laquelle les cellules de la plage B2:B8 sont au format nombre à deux décimales :

	A	B
1	$n$	$u_n$
2	0	4 200,00
3	1	4 418,40
4	2	4 648,16
5	3	.....
6	4	.....
7	5	.....
8	6	.....

1. Quelle est la nature de la suite  $(u_n)$  ? Donner la raison de cette suite.
2. Selon ce modèle, quel serait le prix du m<sup>2</sup> d'un appartement neuf en 2020 ?  
*On arrondira le résultat au centime d'euro près.*
3. Selon ce modèle, en quelle année pour la première fois le prix du m<sup>2</sup> d'un appartement neuf dépassera-t-il 6 000 € ?

## EXERCICE 2 (4 points)

Dans cet exercice, tous les prix sont exprimés en euros.

*Cet exercice est un questionnaire à choix multiple (QCM).*

Pour chacune des quatre questions, *une seule des trois réponses proposées est correcte*. Pour chaque question, indiquer le numéro de la question et recopier sur la copie la réponse choisie. Aucune justification n'est demandée. Chaque réponse correcte rapporte 1 point. Une réponse incorrecte ou une question sans réponse n'apporte ni ne retire aucun point.

Le tableau suivant est extrait d'une feuille de calcul obtenue à l'aide d'un tableur. Dans la colonne B figurent les prix annuels moyens en métropole d'un kg de pain de 2003 à 2013.

	A	B	C
1	Année	Prix annuel moyen d'un kg de pain en métropole	Taux d'évolution depuis Janvier 2003
2	Janvier 2003	2,78	
3	Janvier 2004	2,92	5,04 %
4	Janvier 2005	2,97	6,83 %
5	Janvier 2006	3,03	
6	Janvier 2007	3,13	
7	Janvier 2008	3,28	
8	Janvier 2009	3,35	
9	Janvier 2010	3,34	
10	Janvier 2011	3,39	
11	Janvier 2012	3,43	
12	Janvier 2013	3,47	
13			

Source : INSEE

La plage B2:B12 est au format nombre à deux décimales. La plage C3:C12 est au format pourcentage à deux décimales.

Dans la colonne C, partiellement remplie, on veut afficher le taux d'évolution du prix d'un kg de pain entre janvier 2003 et janvier de chacune des années suivantes. Par exemple :

- ✓ Dans la cellule C3 est affiché le taux d'évolution du prix d'un kg de pain entre janvier 2003 et janvier 2004.
- ✓ Dans la cellule C12 sera affiché le taux d'évolution du prix d'un kg de pain entre janvier 2003 et janvier 2013.

1. La valeur affichée dans la cellule C6 sera :

- 0,35 %
- 8,99 %
- 12,59 %

2. Quelle formule, à recopier sur la plage C3:C12, peut-on entrer dans la cellule C3 ?

- $=(B3-B2)/B2$
- $=(B$3-B2)/B2$
- $=(B3-B$2)/B$2$

3. Le prix d'un kg de pain en janvier 2003 est pris comme indice en base 100.

L'indice de janvier 2005, arrondi au centième, est :

- 106,83
- 93,17
- 101,71

4. De janvier 2003 à Janvier 2013, le taux d'évolution annuel moyen du prix d'un kg de pain, arrondi au centième près, est :

- 2,48 %
- 2,24 %
- 24,82 %

### EXERCICE 3 (6 points)

Dans cet exercice, les parties A et B sont indépendantes.

#### Partie A

Un sondage a été effectué auprès de vacanciers sur leurs pratiques sportives pendant leurs congés. Ce sondage révèle que 45 % des vacanciers fréquentent une salle de sport pendant leurs congés et parmi ceux-ci, 60 % pratiquent la natation.

Parmi les vacanciers qui ne fréquentent pas une salle de sport, 70 % pratiquent la natation.

On choisit un vacancier au hasard. On considère les événements suivants :

- S : « le vacancier choisi fréquente une salle de sport »
- N : « le vacancier choisi pratique la natation ».

1. Construire un arbre pondéré décrivant la situation.
2. a) Définir par une phrase l'événement  $S \cap N$ .  
b) Calculer la probabilité de l'événement  $S \cap N$ .
3. Montrer que  $p(N) = 0,655$ .
4. Calculer  $p_N(S)$ , la probabilité de l'événement S sachant que l'événement N est réalisé.  
*On arrondira le résultat à  $10^{-4}$  près.*
5. On interroge successivement et de façon indépendante quatre vacanciers pris au hasard. Soit  $X$  la variable aléatoire qui donne le nombre de ces vacanciers pratiquant la natation pendant leurs congés. Le nombre de vacanciers étant suffisamment grand, on considère que  $X$  suit une loi binomiale.
  - a) Préciser les paramètres de cette loi binomiale.
  - b) Calculer la probabilité que deux vacanciers exactement pratiquent la natation pendant leurs congés. *On arrondira le résultat à  $10^{-4}$  près.*

#### Partie B

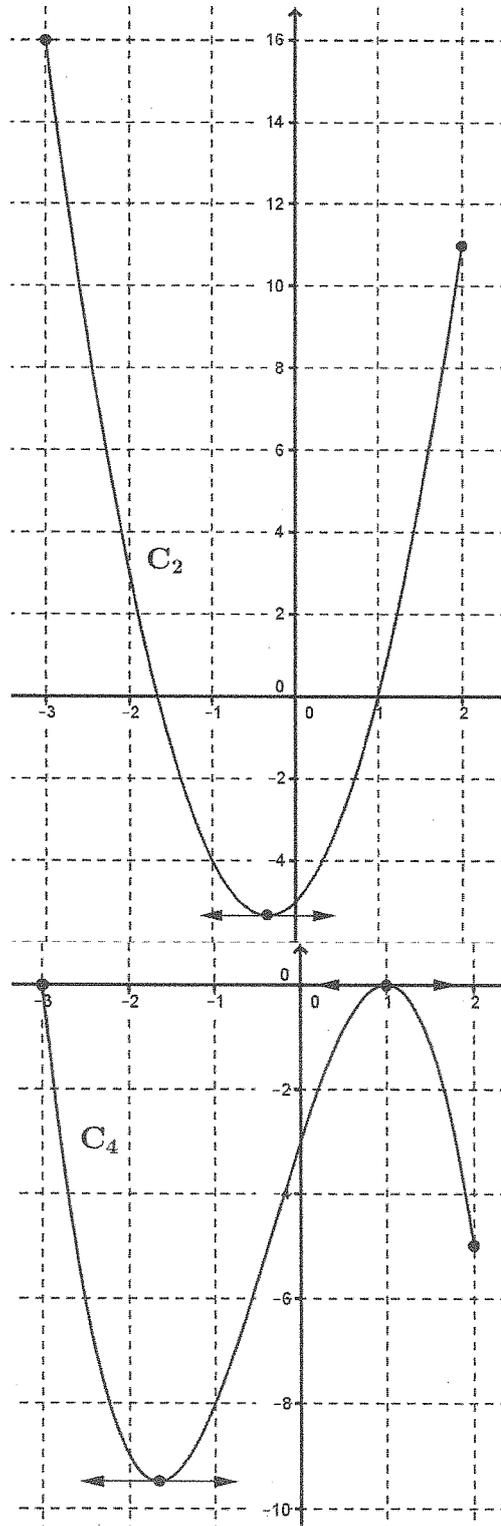
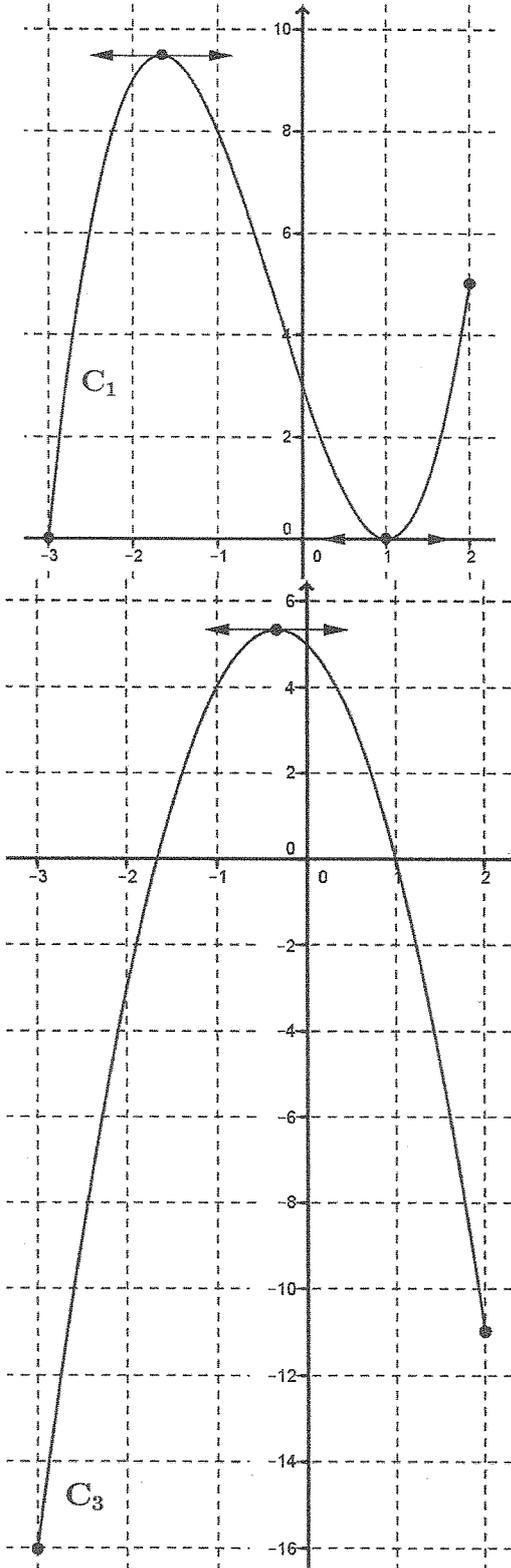
En France, en 2011, 22 % des sportifs licenciés avaient une licence de football.

Déterminer un intervalle de fluctuation à au moins 95 % de la fréquence des licenciés de football dans un échantillon de 400 sportifs licenciés choisis au hasard parmi les sportifs licenciés en 2011.

### EXERCICE 4 (5 points)

Quatre fonctions  $f_1$ ,  $f_2$ ,  $f_3$  et  $f_4$ , définies et dérivables sur l'intervalle  $[-3; 2]$ , sont représentées respectivement par les courbes  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$  et  $C_4$  ci-dessous.

On admet que  $f_1(-\frac{5}{3}) \approx 9,5$ ,  $f_2(-\frac{5}{3}) = 0$ ,  $f_3(-\frac{5}{3}) = 0$  et  $f_4(-\frac{5}{3}) \approx -9,5$ .



1. Par lecture graphique, sans justifier :

- a) Donner le tableau de variation de la fonction  $f_1$ .
- b) Donner le tableau de signes de la fonction  $f_2$ .
- c) Donner le signe de  $f_3'(-1)$ ,  $f_3'$  étant la dérivée de la fonction  $f_3$ .
- d) Donner l'image de 2 par la fonction  $f_4$ .

2. Dans cette question, on considère la fonction  $g$  définie sur  $[-3;2]$  par  $g(x) = (x-1)^2(x+3)$ .

- a) Vérifier que  $g(x) = x^3 + x^2 - 5x + 3$ .
- b) Calculer  $g'(x)$ ,  $g'$  étant la dérivée de la fonction  $g$ .
- c) Résoudre l'équation  $3x^2 + 2x - 5 = 0$ .  
Etudier le signe de  $g'$  sur l'intervalle  $[-3;2]$ . En déduire le tableau de variation de la fonction  $g$ .
- d) Sachant que la fonction  $g$  est l'une des quatre fonctions  $f_1$ ,  $f_2$ ,  $f_3$  ou  $f_4$  représentées ci-dessus, quelle est cette fonction ? Justifier la réponse.

EXERCICE 1

